Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Régions du Québec et du Centre et de l'Arctique | Avis scientifique 2018/008

AVIS SUR LE PRÉLÈVEMENT DE BÉLUGA (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*) DANS L'EST ET L'OUEST DE LA BAIE D'HUDSON

Bélugas. Photo : V. Lesage (MPO)

Figure 1. Carte de la distribution des bélugas dans la baie d'Hudson et le détroit d'Hudson. Les communautés au Nunavut et au Nunavik (Québec) et les noms mentionnés dans le texte sont affichés.

Contexte

L'été, les bélugas (Delphinapterus leucas) se trouvent le long de la côte de la baie d'Hudson, de la baie James et de la baie d'Ungava (Figure 1). Au moins quatre stocks de bélugas affichant une montaison estivale et ayant des habitudes migratoires différentes ont été identifiés dans cette région. On pense que les stocks de l'est de la baie d'Hudson (EBH) et de l'ouest de la baie d'Hudson (OBH) hivernent dans le détroit d'Hudson et la mer du Labrador, et passent ensemble dans le détroit d'Hudson pour migrer jusque dans la baie d'Hudson pour l'été. Le stock de la baie d'Ungava (BU) a un trajet migratoire plus court entre une aire d'hivernage qui est partagée avec les stocks de la baie d'Hudson et l'utilisation estivale de la baie d'Ungava. Une population distincte « non migratrice » de bélugas est présente dans la baie James (BJ). Ces animaux semblent hiverner dans une aire de glace détachée où la baie James et la baie d'Hudson se rencontrent. En 2004, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a recommandé d'inscrire le stock de l'OBH sur la liste des espèces préoccupantes, et les stocks de l'EBH et de la BU sur la liste des espèces en voie de disparition. La population de la baie James n'a pas été examinée par le COSEPAC.

La chasse de subsistance au béluga par les Inuits se déroule le long des côtes Est, Ouest et Nord de la baie d'Hudson, autour des îles Belcher, le long du détroit d'Hudson et dans certaines communautés de l'est de la baie d'Hudson. À l'heure actuelle, il n'existe aucune restriction sur la chasse de subsistance au béluga dans l'OBH. Le prélèvement dans les îles Belcher par les chasseurs du village de Sanikiluaq (Nunavut) est limité par une entente locale de ne pas chasser entre le 15 juillet et le 30 septembre, la période où il est le plus probable de trouver des bélugas dans l'EBH.

Au Nunavik, la chasse est réglementée par un ensemble de fermetures de zones et de prises autorisées à

Canada

l'échelle saisonnière et régionale. La chasse au béluga de l'EBH dans les collectivités du Nunavik est actuellement gérée en vertu d'un plan de gestion de trois ans élaboré en 2014 par le Conseil de gestion des ressources fauniques de la région marine du Nunavik, et vient à échéance le 31 janvier 2017. Le Règlement sur les mammifères marins interdit également la chasse dans certains secteurs dans la BU et l'EBH.

En août 2015, le MPO a réalisé des relevés aériens des bélugas dans l'OBH et l'EBH. Les gestionnaires de ressources ont demandé un avis scientifique sur les estimations de l'abondance et des recommandations pour la durabilité des prises pour le béluga de l'OBH et de l'EBH.

Plus précisément :

1. *Passer en revue les méthodes et les résultats des relevés aériens de 2015 pour le béluga de l'OBH, de l'EBH, de la BJ et de la BU et estimer l'abondance des stocks.*
2. *Déterminer les niveaux de prises durables pour le béluga de l'OBH.*
3. *Examiner le modèle de population pour le béluga de l'EBH et fournir un avis sur les cadres pour la chasse durable.*
4. *S'il y a lieu et dans la mesure du possible, examiner les résultats de la modélisation de la population intégrant les données des relevés sur le béluga de l'EBH et de l'OBH.*

SOMMAIRE

- Les relevés aériens conçus pour estimer l'abondance du béluga dans la baie d'Hudson, la baie James et la baie d'Ungava ont été effectués en août 2015. Les relevés ont été effectués pour les bélugas dans les zones de concentration élevée autour des estuaires du fleuve Nelson, du fleuve Churchill et de la rivière Seal du côté ouest de la baie d'Hudson, dans la baie James et à l'est de la baie d'Hudson. En raison du mauvais temps, les relevés n'ont pas été effectués dans le nord-ouest de la baie d'Hudson, la côte de l'Ontario et la baie d'Ungava.
- Bien qu'il n'y ait pas eu de relevé dans la BU, aucun béluga n'a été détecté pendant les relevés systématiques aériens en 1985, 1993, 2001 et 2008. Ceci indique qu'il y a une forte probabilité que le nombre d'individus dans un stock soit inférieur à 100.
- Les estimations tirées de relevés aériens de l'abondance, tenant compte des animaux submergés, étaient de 54 500, 10 600 et 3 800 (valeurs arrondies à la centaine près) pour l'ouest de la baie d'Hudson, la baie James et l'est de la baie d'Hudson, respectivement.
- Des analyses génétiques ont démontré que la proportion de bélugas de l'est de la baie d'Hudson (EBH) dans les prises des chasseurs du Nunavik et de la communauté Sanikiluaq du Nunavut varie sur le plan géographique et sur le plan saisonnier.
- Après une correction pour tenir compte des animaux abattus et perdus, des récoltes annuelles déclarées de 88, 68 et 43 bélugas de l'EBH auront une probabilité que la taille du stock augmente de 25 %, 50 % et 75 %, respectivement, pendant les dix prochaines années.
- Un cadre de l'approche de précaution a été élaboré pour tenir compte de la quantité de données disponibles pour un stock particulier. On a identifié des critères qui pourraient servir à évaluer quelle approche pourrait être appliquée à différents stocks. Pour les stocks pour lesquels on possède beaucoup d'information (bien documentés), deux approches permettant d'identifier les objectifs de gestion et les niveaux de référence ont été identifiées. Pour ces cadres, la probabilité que différents niveaux de captures atteignent les objectifs de gestion peut être exprimée explicitement.

- Pour les stocks pour lesquels on possède peu d'information (peu documentés), l'approche du prélèvement biologique potentiel (PBP) a été utilisée. Des critères pour l'identification du facteur de récupération à utiliser dans l'équation du PBP ont également été définis.
- L'information sur le stock de l'EBH permet de le gérer à l'aide de cadres bien documentés et de déterminer qu'il se situe dans la zone de prudence.
- Un cadre de l'approche de précaution est fondé sur le cadre du rendement maximal soutenu (RMS) du MPO et établit les niveaux de la zone de prudence et de la référence limite à 48 % et 24 % de K, un indicateur de la taille maximale du stock que l'écosystème est en mesure de soutenir. Des captures entre 26 et 61 bélugas dans l'EBH permettraient au stock de passer à la zone saine (c.-à-d., récupérer à plus de 4 000 bélugas dans l'EBH), d'ici deux générations (50 ans) avec des probabilités de 80 % et 50 %, respectivement.
- Le deuxième cadre de l'approche de précaution, fondé sur le cadre de gestion du phoque de l'Atlantique du MPO, établit les niveaux de la zone de prudence et de référence limite à 70 % et 30 % de la taille du stock le plus grand observé ou estimé. La capture de17 à 50 bélugas dans l'EBH permettrait au stock de passer à la zone saine (c.-à-d., récupérer à plus de 4 700 bélugas dans l'EBH), d'ici deux générations (50 ans) avec des probabilités de 80 % et 50 %, respectivement.
- Les bélugas de l'OBH sont abondants, mais ils sont peu documentés et par conséquent, l'approche fondée sur le prélèvement biologique potentiel (PBP) devrait être utilisée pour estimer un total autorisé des captures (TAC).
- En utilisant un facteur de récupération de 0,75, (fondé sur le critère du facteur de récupération examiné pendant l'évaluation), l'estimation du PBP pour les bélugas de l'OBH serait de 753 animaux. Les captures actuelles déclarées d'animaux dans l'OBH sont de 495 bélugas des chasses effectuées au Nunavut et au Nunavik. Si l'on suppose un taux d'animaux abattus et perdus de 1,18 %, alors les prélèvements totaux sont de l'ordre de 584 animaux, ce qui est inférieur au niveau de PBP.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le béluga a une répartition circumpolaire. À l'âge adulte, ce cétacé à dents, de taille moyenne dont la croissance varie selon les régions, mesure 400 cm et peut peser jusqu'à 1 000 kg. L'accouplement se produirait pendant l'hiver ou au début du printemps. Les baleineaux naissent au terme d'une période de gestation de 14 mois et la lactation dure environ 18 mois. Les jeunes bélugas passent deux à trois ans avec leur mère, au cours desquels ils effectuent plusieurs migrations saisonnières. On a avancé que cette association prolongée entre les parents et leur progéniture permettait l'apprentissage des voies de migration. La femelle donne naissance à un petit tous les trois ans. À la naissance, les bélugas sont de couleur brune ou ont une teinte bleuâtre foncé. En grandissant, leur peau pâlit, passant graduellement au gris puis au blanc. On pense que la maturité sexuelle survient entre l'âge de 8 et 14 ans. Le béluga peut vivre jusqu'à 60 ans ou plus.

Dans toute leur aire de répartition, les bélugas sont connus pour fréquenter les estuaires et les embouchures pendant l'été. Les données de suivi télémétrique par satellite de la Petite rivière de la Baleine et de la rivière Nastapoka dans l'EBH et des estuaires de la rivière Seal, du fleuve Churchill et du fleuve Nelson dans l'OBH indiquent que le béluga effectue des voyages réguliers entre la côte et les zones extracôtières au cours de l'été.

La chasse

Bélugas de l'est de la baie d'Hudson (EBH)

La chasse commerciale au 19e siècle a amorcé le déclin des stocks de bélugas dans l'Est de la baie d'Hudson et dans la baie d'Ungava. Les bélugas capturés par la suite à des fins de subsistance peuvent avoir limité la possibilité de rétablissement des stocks. Dans les années 1980, des limites sur le nombre de prises ont été imposées au moyen d'une association de total admissible de captures (TAC) et de fermetures régionales, notamment la création d'un refuge permanent dans le sud de la baie d'Ungava et des fermetures saisonnières pour la rivière Nastapoka et la Petite rivière de la Baleine. La chasse dans l'EBH a été interdite de 2001 à 2006, et les estuaires de la rivière Nastapoka et de la Petite rivière de la Baleine sont demeurés fermés depuis la reprise de la chasse dans la zone de l'EBH en 2007.

Les statistiques sur les prélèvements sont disponibles pour les années 1974 à 2016. Ces statistiques représentent uniquement des estimations minimales, puisque ce ne sont pas tous les villages qui ont fourni des données sur les prises pour toutes ces années, et que l'information sur le nombre d'animaux abattus et perdus est incomplète. De 1974 à 2016, une capture moyenne de 119 (ET = 14, N = 43) bélugas de l'EBH par année a été déclarée par les communautés du Nunavik. Dans le cadre du plan de gestion récent, la capture moyenne a été de 60 (ET = 17, N = 17) bélugas de l'EBH au cours des trois dernières années (Figure 2).

Bélugas de l'ouest de la baie d'Hudson (OBH)

Les statistiques sur les prélèvements sont disponibles pour les années 1977 à 2015. Ces statistiques représentent uniquement des estimations minimales, puisque ce ne sont pas tous les villages qui ont fourni des données sur les prises pour toutes ces années, et que l'information sur le nombre d'animaux abattus et perdus est incomplète. Il n'y a aucun plan de gestion au Nunavut pour les bélugas, mais le hameau de Sanikiluaq a établi une fermeture estivale de la chasse aux bélugas du 15 juillet au 15 septembre. De 1977 à 2015, on a signalé le prélèvement annuel d'une moyenne de 408 (ET = 16, N = 39) bélugas de l'OBH par les communautés du Nunavut et du Nunavik dans la baie d'Hudson, le détroit d'Hudson, le Sud de l'île de Baffin et la baie d'Ungava (Figure 2)

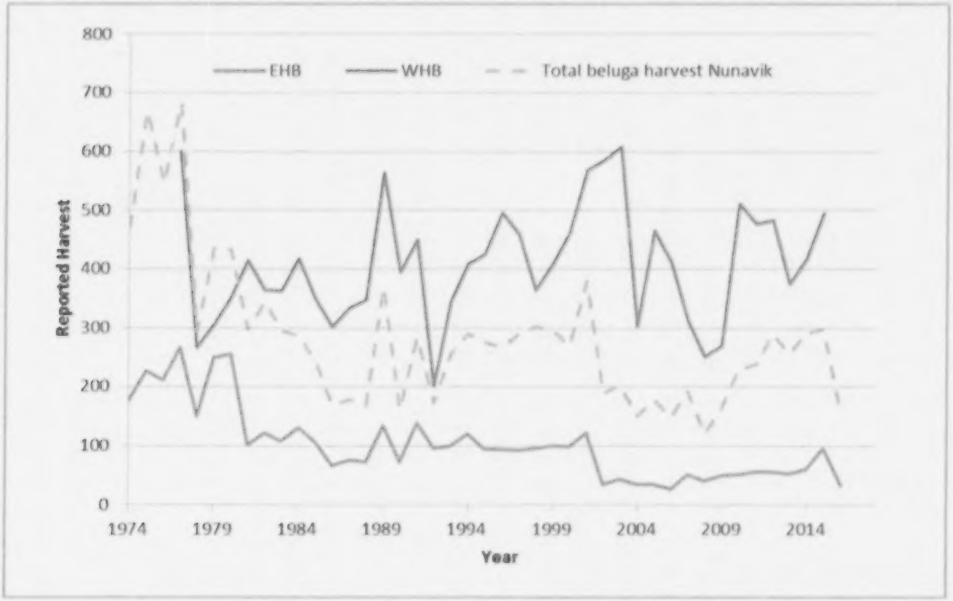

Figure 2. Prise totale déclarée de bélugas de l'ouest de la baie d'Hudson (OBH) par des communautés au Nunavut et au Nunavik; prise totale déclarée de bélugas par les chasseurs au Nunavik; prise totale déclarée de bélugas de l'est de la baie d'Hudson (EBH) par les chasseurs au Nunavut et au Nunavik. Les statistiques de prises annuelles pour les bélugas de l'OBH ne sont pas disponibles avant 1977.

ÉVALUATION

Structure des stocks

La plupart des bélugas de la baie d'Hudson et du détroit d'Hudson appartiennent à la même population reproductrice. Les animaux se dispersent dans l'EBH et l'OBH pendant une migration printanière, ensuite ils reviennent à l'automne pour hiverner dans le détroit d'Hudson. Ils sont regroupés dans des stocks différents, principalement en fonction de leur distribution estivale. Le stock de l'EBH occupe une zone délimitée à l'est par l'arc de l'est de la baie d'Hudson. Au nord, par la partie nord de l'arc de l'EBH, tout juste au nord du village d'Inukjuak (approximativement 59° 03' N et au sud par une ligne d'est en ouest passant approximativement à mi-chemin entre le village de Kuujjuarapik et la partie supérieure de Long Island, à l'entrée de la baie James (55° 11' N). Dans une direction est-ouest, le stock de l'EBH comprend une zone partant de la côte de l'EBH et allant vers l'ouest jusqu'à 60 km à l'ouest des îles Belcher (81° O de longitude) (Figure 1). Les bélugas se trouvant dans une aire d'estivage dans l'ouest de la baie d'Hudson appartiennent au stock de l'OBH. La distribution de ces animaux est centrée sur les estuaires du fleuve Nelson, du fleuve Churchill et de la rivière Seal. Des bélugas sont observés au nord le long de la côte du Nunavut, et au sud le long de la côte de l'Ontario, mais des travaux supplémentaires sont nécessaires pour confirmer si les animaux dans ces zones élargies font partie du stock de l'OBH ou s'il s'agit de stocks distincts. En raison de l'incertitude de la structure du stock, certaines analyses examinent uniquement si les bélugas appartiennent au stock de l'EBH ou à d'autres stocks, qu'on appelle Pas_bélugas de l'EBH. Les bélugas de la baie James, se trouvant au sud du 55° 11' N appartiennent au stock estival de la baie James. Les preuves génétiques à l'appui de la notion que les bélugas de

l'EBH forment un stock distinct, provenant des bélugas de la baie James et de l'ouest de la baie d'Hudson, sont fondées sur des échantillons obtenus des chasseurs le long de la côte de l'EBH, principalement à proximité de la Petite rivière de la Baleine et de la rivière Nastapoka. Les émetteurs satellites déployés sur les animaux dans l'EBH, l'OBH et la baie James ont confirmé que les animaux restent dans leurs aires de répartition respectives pendant tout l'été. Des preuves supplémentaires provenant de marqueurs génétiques nucléaires suggèrent que les bélugas dans la zone adjacente de la baie James forment une population reproductrice distincte. L'absence de mouvement des animaux de la baie James vers l'arc de l'est de la baie d'Hudson appuie ceci.

Échantillons biologiques

Un programme d'échantillonnage biologique a été mis en œuvre au début des années 1980, mais n'est exploité régulièrement que depuis le milieu des années 1990. Les chasseurs de toutes les communautés du Nunavik fournissent une dent, des échantillons de peau ainsi que des données sur l'endroit où les animaux ont été capturés. Le taux de participation varie, mais des échantillons ont été fournis pour environ 30 % des prises déclarées. Il y a une légère surreprésentation de bélugas mâles (comparativement aux femelles) dans le prélèvement, mais il n'y a aucune tendance significative du ratio sexuel dans les prélèvements depuis 1984. L'âge moyen des bélugas dans la prise (1984 à 2015) était de 18,5 et 23,6 ans pour les bélugas de $_{type}$ EBH et de $_{type}$ Pas_EBH, respectivement. Aucune tendance significative n'a été observée dans l'âge moyen du prélèvement au fil du temps.

Analyse du métissage génétique

Une analyse du métissage génétique du stock de l'EBH s'est attardée sur les échantillons de tissu recueillis au Nunavik de même qu'à Sanikiluaq (Nunavut), entre 1982 et 2015. Cette analyse actualise une étude précédente en incluant de nouveaux échantillons obtenus entre 2014 et 2015, de même que des données supplémentaires provenant d'échantillons plus anciens.

Deux sources de stocks ont été définies comme EBH et Pas_EBH. Les dates et les emplacements pour chacun des prélèvements régionaux ont été harmonisés avec les définitions des zones de chasse et les saisons qui ont été utilisées depuis 2014 pour gérer la chasse au béluga du Nunavik; l'analyse du métissage génétique a fourni une estimation de la proportion d'individus dans le prélèvement qui appartiennent aux stocks EBH ou Pas_EBH.

Les zones de chasse mixtes dans les eaux côtières du Nunavik le long du couloir commun de migration saisonnière de l'EBH et de l'OBH (également appelé Pas_EBH) ont été identifiées et incluent le nord-est de la baie d'Hudson (NEBH), le sud du détroit d'Hudson (DH), la baie d'Ungava (BU) et Sanikiluaq (SAN) et englobent les zones de chasse situées autour des îles Belcher (Nunavut). En ce qui concerne le NEBH, le DH et la BU, des échantillons ont été divisés en deux saisons de chasse : une chasse « de printemps » (du 1er février au 31 août) et une chasse « d'automne » (du 1er septembre au 31 janvier). Les proportions des captures dans la baie d'Ungava en été (juillet-août) ont également été examinées, car la baie d'Ungava est également considérée comme accueillant potentiellement un stock estivant distinct.

Au Nunavik, des échantillons des prises au printemps dans le détroit d'Hudson indiquaient que 8,4 % et 10,8 % des bélugas capturés pendant cette saison dans la zone de chasse de la baie d'Ungava et du détroit d'Hudson, respectivement, appartiennent au stock de l'EBH. Leur proportion dans les captures dans la baie d'Ungava chute à 3,1 % pendant l'été.

Dans les captures effectuées à l'automne, la proportion de bélugas de l'EBH dans le nord-est de la baie d'Hudson et le détroit d'Hudson est estimée à 30,2 % et 26,1 % respectivement (Tableau 1).

Dans le cas de Sanikiluaq uniquement, nous avons examiné deux définitions différentes de chasse de printemps : la première (« printemps ») est définie par la date de fermeture volontaire en vigueur de 2010 à 2012 (c.-à-d. du 1er avril au 30 juin), et la seconde (« printemps prolongé ») est définie par la date de fermeture après 2012 (c.-à-d. du 1er avril au 14 juillet).

Pour les bélugas capturés à proximité de Sanikiluaq, les bélugas de l'EBH représentent 1,5 % des prises au printemps (du 1er avril au 30 juin), augmentant à 4,4 % si la période du printemps est prolongée jusqu'au 14 juillet. Cette proportion augmente à 25,6 % à l'été. Aucun animal de l'EBH n'a été déclaré pour les prises de l'automne à Sanikiluaq.

Tableau 1. Deux populations sources, une population de l'est de la baie d'Hudson (EBH) et une population Pas_EBH ont été prises en compte, en fonction de l'analyse du métissage génétique de la répartition des haplotypes de l'ADN mitochondrial. Les proportions de bélugas (%) dans les prises provenant du stock source de l'EBH dans les prélèvements des zones de chasse du Nunavik (partie supérieure) et de Sanikiluaq (partie inférieure), sont illustrées. Nbre échantillons : nombre d'échantillons individuels; Nbre événements : nombre de différentes dates de chasse; IC de 95 % : intervalle de confiance de 95 % fondé sur l'écart entre les événements de chasse; CV : coefficients de variation fondés sur les échantillons individuels/événements de chasse. ND : non déterminé (petit échantillon). Le groupe inconnu comprend des haplotypes qui pourraient être des haplotypes rares ou appartenir à une population inconnue.

	Nbre échantillons	Nbre événements	% du type EBH	IC de 95 %	% inconnu
Printemps (1er février-31 août)					
Détroit d'Hudson	611	278	10,8	7,1 à 15,2	6,1
NE de la baie d'Hudson	2	1	ND	-	-
Baie d'Ungava	75	49	8,4	0,9 à 23	9,3
Automne (1er septembre-31 janvier)					
Détroit d'Hudson	352	146	26,1	19,3 à 33,6	2,8
NE de la baie d'Hudson	20	8	30,2	12,1 à 52,3	10,0
Baie d'Ungava	3	3	ND	-	ND

Sanikiluaq

Saison	Nbre échantillons	Nbre événements	% EBH	IC de 95 %	% inconnu
Printemps Du 1er avril au 30 juin	297	107	1,5	0,0 à 5,7	21,2
Printemps prolongé	320	120	4,4	1,1 à 9,9	20,0

Saison	N[bre] échantillons	N[bre] événements	% EBH	IC de 95 %	% inconnu
(Du 1[er] avril au 14 juil.)					
Été (Du 1 juil. au 31 août)	31	18	25,6	5,2 à 55,1	12,9
Automne (Du 1[er] sept. au 30 nov.)	42	28	0,0	-	2,4
Hiver (Du 1[er] déc. au 31 mars)	56	7	36,6	10,5 à 68,2	32,1

Estimation de l'abondance

Les relevés conçus pour estimer le nombre de bélugas présents ont été effectués dans l'Est et l'Ouest de la baie d'Hudson, ainsi que dans la baie James en août 2015. La conception originale prévoyait des relevés aériens dans la baie d'Ungava, l'est de la baie d'Hudson, la baie James, ainsi que le Sud-Ouest, l'Ouest et le nord-ouest de la baie d'Hudson, mais certaines zones n'ont pas pu faire l'objet de relevés en raison des mauvaises conditions météorologiques.

Bien qu'il n'y ait pas eu de relevé dans la baie d'Ungava, aucun béluga n'a été détecté pendant les relevés systématiques aériens en 1985, 1993, 2001 et 2008. Ceci indique qu'il y a une forte probabilité qu'il y ait moins de 100 individus dans ce stock.

Baie James et Est de la baie d'Hudson

Des relevés aériens systématiques de transects en ligne pour estimer l'abondance des bélugas ont été effectués dans la baie James et l'est de la baie d'Hudson (Figure 3). Le relevé dans la baie James a été effectué entre le 29 juillet et le 8 août, alors que le relevé de l'EBH a été effectué deux fois entre le 8 août et le 3 septembre. Un total de 324 groupes de bélugas ou 890 individus ont été détectés pendant le relevé de ces deux régions. L'estimation des animaux à la surface était de 5 074 bélugas dans la baie James et de 1 746 bélugas dans l'EBH. Ces estimations de l'abondance à la surface peuvent être corrigées pour tenir compte de la proportion d'animaux submergés qui ne peuvent pas être détectés lors d'un relevé aérien utilisant un facteur de correction de 0,478 béluga à la surface (« biais de disponibilité »). Ceci a permis d'estimer l'abondance totale dans la baie James à 10 615 (cv = 0,25; IC de 95 % : de 6 559 à 17 178). En utilisant le même facteur de correction pour les animaux submergés et en ajoutant un compte de 167 bélugas dans l'estuaire Petite rivière de la Baleine, on a obtenu une abondance estimée de 3 819 (cv = 0,43; IC de 95 % : de 1 664 à 8 765) bélugas dans l'Est de la baie d'Hudson (Tableau 2).

Tableau 2. Estimations de l'abondance pour les stocks de bélugas de l'EBH et l'OBH. Les indices ont été corrigés pour tenir compte du biais de disponibilité.

Année	Estimation pour l'EBH (écart-type)	Estimation pour l'OBH (écart-type)
1985	4 282 (557)	
1993	2 729 (1 092)	
1987		31 124 (6 967)
2001	2 924 (1 404)	
2004	4 274 (1 581)	51 761 (15 875)
2008	2 646 (1 244)	
2011	3 351 (1 642)	
2015	3 819 (1 642)	54 473 (5 329)

Ouest de la baie d'Hudson (OBH)

Cinq strates (dont trois visuelles et deux photographiques) englobant des zones très fréquentées situées à proximité de trois estuaires de rivières où des regroupements récurrents de bélugas de l'ouest de la baie d'Hudson se retrouvent pendant l'été, ont fait l'objet de relevés en août 2015. Les relevés photographiques couvraient la totalité du regroupement à forte densité dans la rivière Churchill et près de l'embouchure de la rivière Seal (Figure 3). Les estimations de l'abondance près de la surface pour chaque strate ont été ajustées pour tenir compte du biais de disponibilité à l'aide de données sur les plongées pour huit bélugas de l'OBH munis d'étiquettes satellites deux semaines avant le relevé aérien, se traduisant par un facteur de correction de 1,24 ± 0,05 pour l'eau limpide. Ceci s'est traduit par une abondance totale estimée de 54 510 (cv = 0,098; IC de 95 % = 44 988 à 65 957) (Tableau 2).

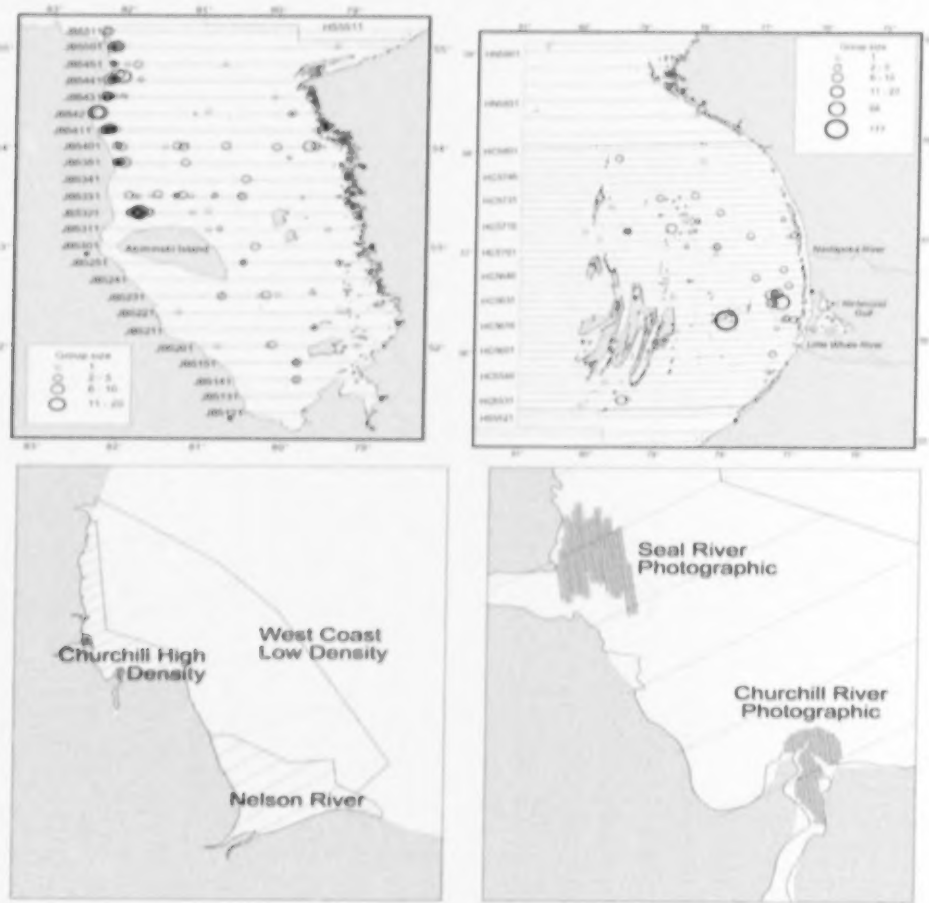

Figure 3. Lignes de transect survolées et observations de bélugas dans la baie James (en haut à gauche), premier relevé aérien dans l'est de la baie d'Hudson (en haut à droite), transects visuels couverts par le relevé de l'Ouest de la baie d'Hudson (en bas à gauche) et couverture complète des zones de relevé photographique (en bas à droite).

Modélisation de l'abondance de bélugas dans la baie d'Hudson et incidence des captures

Un modèle de population intégrant des renseignements à jour sur les statistiques de prises et la composition des stocks a été adapté aux estimations tirées de relevés aériens de l'abondance dans l'EBH. Le modèle de population, intégrant des renseignements à jour sur les statistiques de prises (de 1974 à 2016) et la composition des stocks, a été adapté à sept estimations tirées de relevés aériens (de 1985 à 2015) du stock de l'EBH (Tableau 2). Le modèle indique que la population a diminué à partir de 1974 pour atteindre un niveau minimal de 3 100 individus en 2001. La population estimée en 2016 est de 3 400 (IC de 95 % = 2 100 à 5 000) (Figure 4).

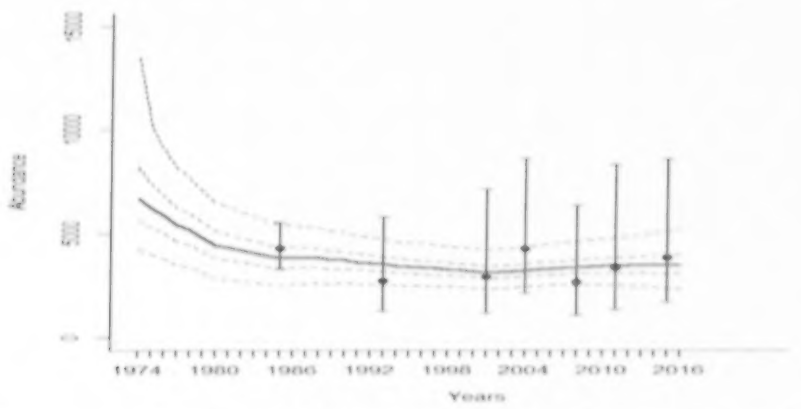

Figure 4. Estimations du modèle de l'abondance des stocks pour le béluga de l'est de la baie d'Hudson. Ligne continue : estimations médianes. Lignes en tirets : quartiles à 25 % et 75 %. Lignes pointillées : quartiles à 2,5 % et 97,5 % (= intervalle de crédibilité bayésien à 95 %). Le modèle a tenu compte de la composition des stocks de bélugas chassés et a été adapté aux estimations tirées de relevés aériens, corrigé pour les animaux à la surface (cercles pleins, intervalles de confiance de ± 95 %).

Fondé sur les estimations tirées de relevés aériens, le stock de bélugas de l'OBH est l'un des plus grands au monde. Un modèle de population qui a intégré les renseignements sur les prises dans les communautés autour de la baie d'Hudson et du sud de l'île de Baffin a été adapté aux trois relevés d'abondance disponibles afin d'estimer l'abondance totale et les estimations de la tendance. Différentes exécutions du modèle ont indiqué que la population était stable ou croissante. Toutefois, il y a très peu d'information à l'heure actuelle pour indiquer quelle exécution du modèle était la plus appropriée pour décrire la dynamique de cette population. Par conséquent, il a été conclu que les niveaux du total autorisé des captures (TAC) devraient être estimés à l'aide des estimations des relevés aériens de 2015.

Avis sur les prélèvements

Rendement soutenu (RS)

L'approche actuelle pour gérer les bélugas de l'EBH, appelée le rendement soutenu (RS), est d'identifier les niveaux de captures qui ont une probabilité d'engendrer un déclin de la population de 50 % sur une période de dix ans. En utilisant le RS, il est estimé qu'une capture annuelle débarquée de 68 bélugas de l'EBH aurait une probabilité de 50 % de causer un déclin de la population (ou une augmentation) sur une période de dix ans (Figure 5). Des captures de 88 et 43 bélugas auraient des probabilités de déclin de 75 % et 25 %, respectivement. Ces estimations pour les captures débarquées tiennent compte des animaux abattus et perdus.

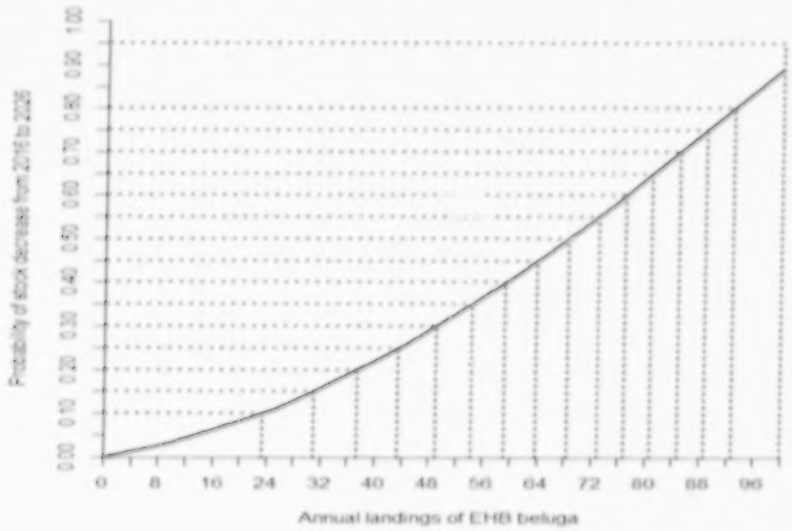

Figure 5. Probabilité de déclin d'une population à partir des niveaux actuels sur une période de dix ans à différents niveaux de débarquement de bélugas de l'EBH. Les probabilités sont exprimées en tant que proportion et doivent être multipliées par 100 pour les convertir en pourcentage.

Approche de précaution (AP)

L'AP identifie les règles de décision pour la gestion des stocks lorsque la ressource atteint des niveaux de référence préétablis et vise à faire preuve de prudence lorsque l'information est moins certaine. Le seuil de précaution de référence et le seuil de référence limite (SRL) divisent l'espace de gestion en trois zones : la zone saine, la zone de précaution et la zone critique. L'objectif de gestion est de gérer les stocks dans la zone saine (c.-à-d. au-dessus du seuil de précaution de référence). Si le stock est inférieur au seuil de précaution de référence, alors les captures devraient être limitées pour permettre au stock de se rétablir et de revenir dans la zone saine d'ici une ou deux générations. Deux façons de mettre en œuvre le cadre de l'AP ont été examinées :

(1) Rendement maximal soutenu (RMS);

(2) Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique.

La méthode pour évaluer les prises durables dépend de l'emplacement d'un stock le long d'un continuum allant de peu documenté à bien documenté. Pour les stocks pour lesquels il y a une plus grande compréhension de l'abondance, des tendances et de la dynamique de la population, il est possible d'utiliser un de ces cadres lorsque la probabilité de respecter l'objectif de gestion peut être identifiée explicitement. Pour les stocks pour lesquels il existe moins d'information au sujet de leur dynamique, les niveaux de captures ont été établis à l'aide de la méthode du prélèvement biologique potentiel (PBP).

Figure 6. Le cadre généralisé de l'AP pour les pêches. 1. Le seuil de référence limite (SRL). 2. Le seuil de précaution de référence. 3. Un taux d'exploitation identifié pour maintenir la ressource dans la zone saine.

Des lignes directrices ont été identifiées et elles pourraient être utilisées pour évaluer si le stock se prête au cadre bien documenté ou peu documenté. Ces lignes directrices peuvent inclure :

1. Quelle est la certitude liée à la composition ou à l'identification des stocks? Est-ce qu'il y a des données pour soutenir la délimitation des stocks ou la composition des stocks dans les captures? Est-ce que les données de la composition des captures sont intégrées dans le modèle en tant que valeur fixe (déterministe) puisqu'il n'y a aucune donnée ou incluses en tant que distribution d'échantillonnage (probabiliste)?
2. Quelle série chronologique des estimations de l'abondance est disponible? Par exemple, le critère pour les phoques de l'Atlantique est trois estimations ou plus de l'abondance disponibles pour les 15 dernières années, avec l'estimation la plus récente ayant été effectuée il y a moins de cinq ans. Est-ce que toutes les estimations sont jugées « bonnes » ou est-ce que des préoccupations ont été mentionnées pendant l'examen par les pairs? Est-ce que les estimations sont raisonnablement précises (p. ex., CV < 3 0%)? Est-ce que des méthodes ou approches différentes sont utilisées pour évaluer l'abondance? Est-ce que l'ensemble du stock fait l'objet d'un relevé ou est-ce que le relevé vise uniquement une portion du stock (p. ex., groupe d'âge)?
3. Est-ce qu'il y a des statistiques de capture fiables? Est-ce que les données sont obtenues d'observateurs indépendants? Y a-t-il une vérification? Quelle est la fréquence de production de rapports (hebdomadaire, mensuelle ou fin de la saison)? Est-ce qu'il manque des données? Dans l'affirmative, est-ce que cela est fréquent ou rare?
4. Est-ce qu'il y a d'autres données qui pourraient fournir des renseignements sur la dynamique ou la tendance des stocks (p. ex., niveaux de mortalité, reproduction, tendances relatives à la composition selon l'âge moyen ou le sexe des captures)?
5. Quel type de modèle de population peut être adapté aux données de l'abondance (p. ex., production excédentaire, structure par âge)? Est-ce qu'il y a une estimation raisonnable de l'abondance historique ou de la capacité de charge?
6. Est-ce que le modèle fournit une correspondance raisonnable? Est-ce que l'inspection visuelle des estimations de l'abondance et le comportement du modèle semblent raisonnables?

7. Est-ce que le modèle résiste aux hypothèses qui ont été utilisées?
8. Est-ce que les diagnostics du modèle suggèrent une uniformité interne avec les données (p. ex., est-ce qu'il y a des signes d'autocorrélation, de convergence ou d'intercorrélation)?

En utilisant ces lignes directrices, le stock de bélugas de l'EBH peut être considéré comme étant bien documenté en raison du nombre de relevés, puisque le modèle est adapté aux données et en raison de la résistance du modèle aux hypothèses qui ont été utilisées. Deux approches, identifiées comme le cadre sur le rendement maximal soutenu (RMS) du MPO et le cadre de gestion du phoque de l'Atlantique par le MPO, ont été examinées afin d'identifier où les niveaux de référence devraient être établis, de même que les niveaux de risque acceptables. Le cadre du RMS du MPO établit le seuil de précaution de référence et le seuil de référence limite aux estimations d'abondance égales à 48 % et 24 % de K, respectivement, ce qui est un indicateur de la taille maximale du stock que l'écosystème peut soutenir. Pour l'EH, K était estimé à 8 000 individus. En vertu de l'approche du rendement maximal soutenu du MPO, le seuil de précaution de référence et le seuil de référence limite ont été établis à 4 000 et 2 000 bélugas, respectivement. Avec une abondance estimée de 3 400 bélugas, le stock se trouve dans la zone de prudence (Figure 6). Les captures de 26 à 61 animaux auraient une probabilité respective de 80 % et 50 % de permettre à la population de se rétablir au-dessus du seuil de précaution de référence d'ici 50 ans (Figure 7).

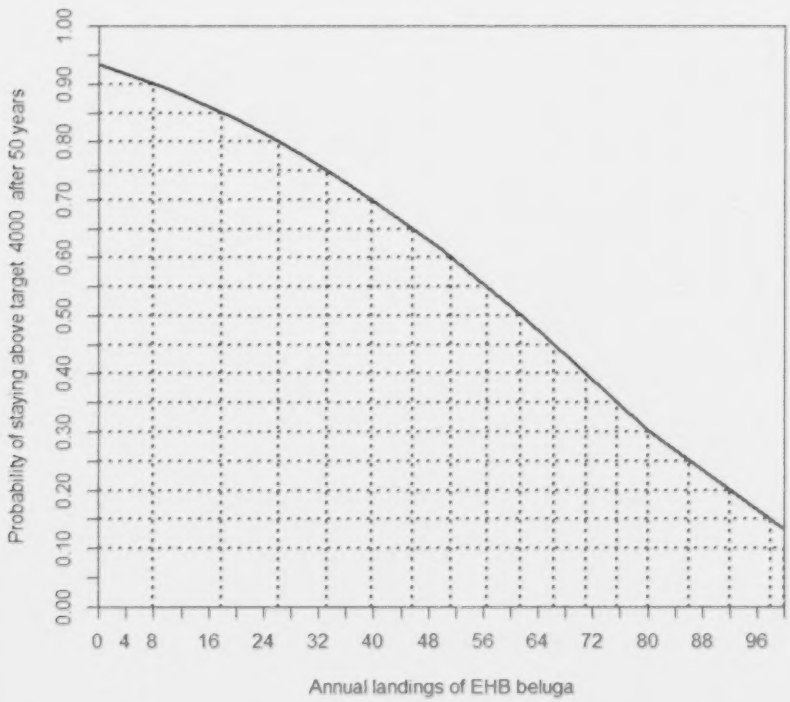

Figure 7. Cadre de rendement maximal soutenu du MPO. Probabilité que la population soit supérieure au seuil de précaution de référence de 4 000 animaux dans 50 ans pour différents niveaux de captures de bélugas dans l'EBH. Les probabilités sont exprimées en tant que proportion et doivent être multipliées par 100 pour les convertir en pourcentage.

L'approche de gestion du phoque de l'Atlantique évite les difficultés d'identification de la valeur K appropriée en identifiant la plus grande taille du stock observée ou estimée (N_{max}), et établit ensuite le seuil de précaution de référence et le seuil de référence limite à 70 % (N_{70}) et 30 % (N_{30}) du N_{max}, respectivement. N_{max} est estimé à 6 600 bélugas dans le stock de l'EBH. En vertu de l'approche de gestion du phoque de l'Atlantique du MPO, le seuil de précaution de référence et le seuil de référence limite seraient établis à 4 600 et 2 000 animaux, respectivement. Avec une abondance estimée de 3 400 bélugas, le stock se trouve dans la zone de prudence. Les captures autorisées seraient légèrement inférieures en utilisant l'approche de gestion du phoque de l'Atlantique du MPO au lieu de l'approche du rendement maximal soutenu du MPO afin d'obtenir la même probabilité de rétablissement dans la zone saine; les captures de 17 et 50 animaux auraient une probabilité respective de 80 % et 50 % de permettre à la population de se rétablir au-dessus du seuil de précaution de référence (Figure 8) d'ici deux générations ou 50 ans.

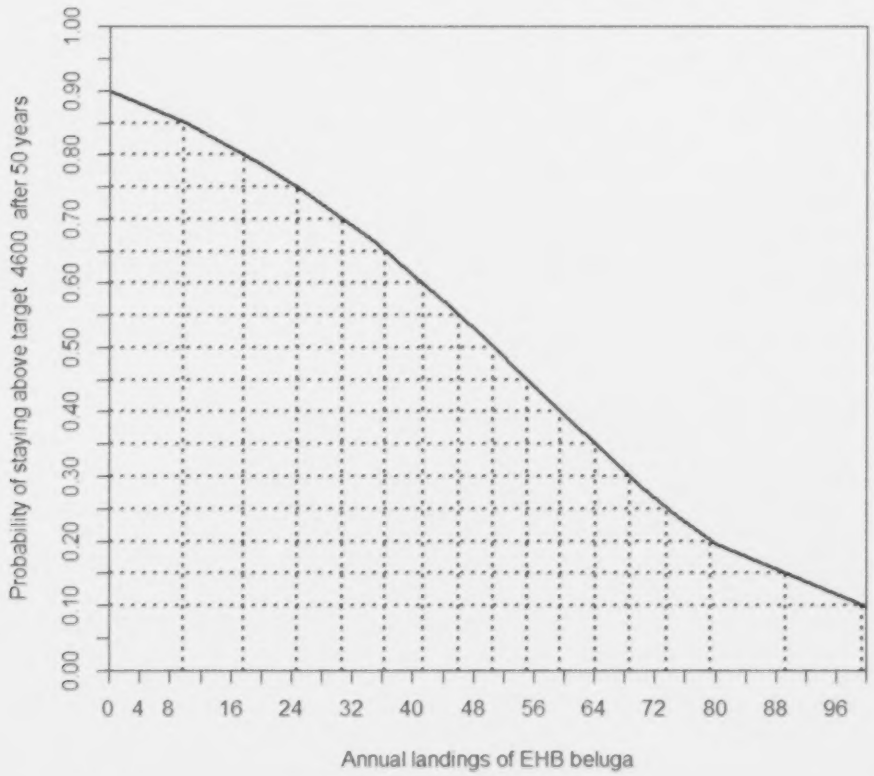

Figure 8. Cadre de gestion du phoque de l'Atlantique du MPO. La probabilité que la population soit au-dessus du seuil de précaution de référence de 4 700 animaux dans dix ans pour différents niveaux de captures de bélugas dans l'EBH. Les probabilités sont exprimées en tant que proportion et doivent être multipliées par 100 pour les convertir en pourcentage.

Pour le stock de l'OBH, il a été conclu qu'il n'y avait pas suffisamment d'information disponible à ce moment, selon le critère mentionné ci-dessus, pour ajuster un modèle de population à la dynamique de la population. Au lieu de cela, le total autorisé des captures débarquées (TACD)

a été estimé à l'aide de l'estimation de l'abondance à partir de relevés aériens de 2015 et la méthode de prélèvement biologique potentiel (PBP) :

$$PBP = 0{,}5 \times R_{max} \times F_R \times N_{min}$$

où R_{max} est le taux maximal de croissance de la population, avec une valeur par défaut pour les cétacés de 0,04, F_R est le facteur de récupération (entre 0,1 et 1) et N_{min} est la taille de la population estimée à l'aide du 20^e percentile de la répartition log-normale (Wade, 1998). Le facteur F_R qui est appliqué dépend de notre compréhension de l'état du stock (Tableau 4).

Tableau 4. Lignes directrices proposées pour l'application de différents niveaux de facteurs de récupération (R_F) à utiliser au Canada.

	Tendance de la population	Exemples	Justification
1	Abondante, croissante ou stable	Béluga de la mer de Beaufort	Abondante, relevés peu fréquents, autres données démographiques disponibles
0,75	Abondante, peu de données	Béluga de l'OBH	Abondante, efforts de relevés limités
0,5	Abondante, en déclin ou inconnue	Béluga de l'Extrême-Arctique	Abondante, données limitées
0,25	Faible, croissante ou stable	Béluga de l'EBH	Faible, semble stable
0,1	Faible, en déclin ou inconnue	Béluga de l'estuaire du Saint-Laurent	Faible, en déclin ou inconnue

Le stock de l'OBH est abondant, mais il y a seulement eu trois estimations tirées de relevés de ce stock depuis le milieu des années 1980. Un F_R approprié serait 0,75. Selon une estimation du relevé de 2015 de 54 473 (CV = 0,098), N_{min} était 50 203, se traduisant par un PBP de 753, pour un facteur de récupération de 0,75. À l'aide de l'approche du PBP, un total autorisé des captures débarquées (TACD) est estimé être TACD = PBP-(toutes les sources de mortalité induite par l'homme), ce qui comprend les animaux abattus et perdus. Les captures actuelles déclarées en 2015, la dernière année pour laquelle des statistiques de captures sont disponibles, sont de 495 bélugas de l'OBH. En appliquant un taux d'animaux perdus et abattus propre au Nunavut de 1,18 pour les bélugas (DFO, 2008), les captures actuelles sont de l'ordre de 584 bélugas, une valeur inférieure à l'estimation du PBP de 753 bélugas avec un F_R de 0,75.

Sources d'incertitude

Les désignations des stocks pour les bélugas dans les zones de la baie d'Hudson et de la baie James sont fondées sur les distributions estivales des animaux. Différentes analyses ont soutenu l'hypothèse relative au stock estival. Le stock de l'EBH a été caractérisé génétiquement par la fréquence des haplotypes mitochondriaux des échantillons obtenus des chasseurs principalement à proximité de la Petite rivière de la Baleine et de la rivière Nastapoka. On présume que les animaux aperçus pendant les relevés estivaux des zones extracôtières de l'EBH ont la même composition génétique que les animaux échantillonnés dans les deux rivières de la côte de l'EBH. Si la composition génétique des animaux aperçus dans ces zones extracôtières n'est pas la même, cela signifie que nous pourrions sous-estimer l'incidence des

captures sur le stock de l'EBH. Des recherches supplémentaires devraient tenter d'améliorer notre compréhension de la génétique et des déplacements des animaux estivant dans la zone de l'arc de l'EBH, notamment ceux aperçus dans les zones extracôtières.

Les estimations tirées de relevés aériens pour les animaux à la surface sont ajustées pour tenir compte des animaux qui plongent. Les estimations pour l'EBH et la baie James sont ajustées à l'aide de facteurs de correction provenant de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent où l'estimation de la proportion des animaux à la surface est de 0,478. Ces facteurs ont été appliqués à la totalité de la série chronologique des estimations tirées de relevés aériens, mais idéalement, les facteurs d'ajustement devraient être appliqués en fonction des études de télémesure de la zone de l'EBH dans l'année où les relevés aériens ont été effectués, puisque ces facteurs peuvent varier entre les régions et en fonction des années.

Il manque des données relativement aux indices vitaux des bélugas, ce qui limite les possibilités de modéliser la dynamique de ce stock. Des observations sur le terrain d'animaux frappés et tués, mais non récupérés, aideraient à réduire l'incertitude associée à ce paramètre. Des informations précises sur la structure d'âge du stock et la composition des captures dans l'OBH sont manquantes. Toutes ces observations ajoutent de l'incertitude à nos estimations.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le stock de bélugas de l'EBH est stable, avec une estimation actuelle de 3 400 animaux. Par le passé, les niveaux de captures étaient établis afin de maintenir une probabilité à 50 % qu'aucun déclin de la population ne soit observé sur une période de dix ans. Cette approche ne permet pas le rétablissement du stock et inclut tout tampon nécessaire pour accommoder l'incertitude dans les estimations, les événements de mortalité inhabituelle ou la variabilité environnementale. Les cadres de gestion de l'AP décrits dans ce document ont été mis au point à l'interne. Les objectifs de gestion et la tolérance au risque sont guidés par des processus qui incluent les autorités de gestion respectives et la consultation avec les titulaires des droits. La consultation avec les partenaires de cogestion et un représentant d'organisations autochtones est nécessaire avant qu'il soit possible d'adopter et de mettre en œuvre tout nouveau cadre de gestion afin de remplacer les cadres existants.

Un cadre de l'AP a été mis au point pour le stock de l'EBH. Ce cadre indique que le stock se situe actuellement dans la zone de prudence. Les captures déclarées doivent être réduites dans la gamme de 17 à 61 bélugas de l'EBH, en fonction de la probabilité de rétablissement et du cadre de gestion adopté, pour que le stock puisse se rétablir et revenir dans la zone saine d'ici deux générations, ce qui correspond approximativement à 50 ans.

Le stock de bélugas de l'OBH est présentement estimé à 54 500 animaux. La méthode du PBP a été utilisée pour estimer le TACD. Le PBP était de 753 bélugas, une estimation obtenue à l'aide d'un facteur de récupération de 0,75. Les captures actuelles déclarées en 2015 du stock de l'OBH, la dernière année pour laquelle des statistiques de captures sont disponibles, sont de 495 bélugas de l'OBH. L'ajustement des captures déclarées pour 2015 pour les animaux abattus et perdus était de l'ordre de 584 bélugas, ce qui est inférieur à l'estimation du PBP.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Les bélugas se déplacent souvent en groupes. Le regroupement des captures dans une année donnée peut augmenter le risque de supprimer des unités familiales entières, ce qui pourrait avoir une incidence sur la diversité génétique de même que le transfert des connaissances relatives aux voies migratoires aux générations futures. L'hypothèse relative à cette

transmission d'information est qu'il s'agit du mécanisme de fidélité au site. La couverture spatiale du relevé de l'OBH a été limitée en raison de mauvaises conditions météorologiques. Les bélugas sont également aperçus de long de la côte de l'Ontario et dans le nord de la baie d'Hudson. Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour améliorer notre compréhension des relations entre les stocks pour les animaux dans ces zones. S'ils forment un stock unique, alors nous avons sous-estimé l'abondance du stock dans l'OBH.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion annuelle du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) tenue du 17 au 21 octobre 2016. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Doniol-Valcroze, T., et Hammill, M.O. 2012. Information on abundance and harvest of Ungava Bay beluga. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/126. iv + 12 p.

Gosselin, J.-F., Hammill, M.O., et Mosnier, A. 2017. Indices of abundance for beluga (Delphinapterus leucas) in James Bay and eastern Hudson Bay in summer 2015. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/067. iv + 25 p.

Hammill, M.O., Mosnier, A., Gosselin, J-F, Matthews, C.J., Marcoux, M., et Ferguson, S.H. 2017. Management Approaches, Abundance Indices and Total Allowable Harvest levels of Belugas in Hudson Bay. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/062. iv + 43 p.

Hammill, M.O., Stenson, G.B., et Doniol-Valcroze, T. 2017. A management framework for Nunavik beluga. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/060. v + 34 p.

Matthews, C.J.D., Marcoux, M., Watt, C., Dunn, B., Young, R., Hall, P.J., Orr, J., et Ferguson, S.H. 2017. Estimated abundance of the Western Hudson Bay beluga stock from the 2015 visual and photographic aerial survey. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/061. v + 20 p.

Mosnier, A., Hammill, M.O., Turgeon, S., et Postma, L. 2017. Updated analysis of genetic mixing among beluga stocks in the Nunavik marine region and Belcher Islands area: information for population models and harvest allocation. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/016. v + 15 p.

Richard, P.R. 2008. On determining the Total Allowable Catch for Nunavut odontocete stocks. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/022, 12 p.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Mar. Mamm. Sci. 14: 1-37.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
C.P. 1000 Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4
Canada

Téléphone : 418-775-0825
Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5087
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Avis sur le prélèvement de béluga (*Delphinapterus leucas*) dans l'est et l'ouest de la baie d'Hudson. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/008.

Also available in English:

DFO. 2018. Harvest advice for eastern and western Hudson Bay Beluga (Delphinapterus leucas). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/008.

Inuktitut Atuinnaummijuq :

ᐃᒪᖅᑎᑕᒋᓕᕆᓂᖅ. 2018. ᖃᓄᐃᓕᒪᖓᓂ ᐅᓄᖅᓯᖏᓐᓄᑦ ᐅᖃᐅᓯᕕᒃᑐᑦ ᑲᓇᑕᓂᒃ ᐱᓇᓱᐊᕐᓂᒃ ᑕᓯᐅᕐᓂᒃ ᐱᓇᓱᐊᕐᓂᒃ (Delphinapterus leucas). ᐃᒪᖅᑎᑕᒋᓕᕆᓂᖅ ᑲᓇᑕᒥ ᑭᓚᓯᔪᓕᖅᑎᑦ ᐅᖃᐅᓯᕕᒃᑐᑦ ᑎᑎᕋᖅᑕᐅᓂᖅ. ᐅᖃᐅᓯᕕᒃᑐᑦ ᑭᓚᓯᔪᓕᖅᑎᑦ ᑭᒡᒐᖅᑐᐃᓐᓇᓂ 2018/008.